黃麻纖維細胞組織與纖維品質之關係研究[1]

凌 千 里[2]

一、引 言

黃麻為田麻科 Corchorus 屬一年生草本植物，生長迅速，栽培容易，其剝練之精洗麻，為作物中最豐產而價廉之天然纖維，故在本省栽培極廣。

黃麻韌皮部之纖維組織，由無數纖維束彙集而成，纖維細胞（Ultimate fiber cell）又結合成纖維束，因之纖維細胞之性狀、組合，對精洗麻之品質，關係極為密切。

本省目前黃麻纖維品質低劣，而現行推廣品種或即將推廣之新品系，其纖維細胞組織，栽培方法對纖維細胞之影響，與纖維品質間相關性等課題，實有詳加探討必要。冀從黃麻纖維細胞之基本研究，從而提供選育品種，改良栽培方法之依據，俾今後得以生產品質優良之黃麻纖維。

二、前人研究

黃麻纖維細胞束中之細胞數，據印度黃麻農業研究所（JARI, 1950-52）報導，以圓果種（C. capsularis, L）較長果種（C. olitorius, L）為少，在各種因子相同時，品質比（Quality ratio）高者，每束中之纖維細胞數亦多。

三屋壽夫、張拔倫及張亮能（1948）於本省研究黃麻淡紅皮等 4 個品種之纖維細胞束發育情形，認一束中之纖維細胞數隨生育日數而增加，至90～110天後多數停止。生育達130天之植株，基部纖維細胞之大小，其縱橫徑為 13～14μ。

Kundu（1942, 1954）報導，黃麻纖維細胞之長度為 500～650μ，直徑為 10～30μ，長幅比（Length-breadth ratio）為98～118。

陳紹慶、林勝傑（1970）記載黃麻纖維細胞之長度最大為 5000μ，最小為1500μ；寬度最大為25μ，最小為 20μ；長幅比為150左右。

Mauersberger（1954）引述 Ve'tillart 資料，黃麻纖維細胞之直徑為 20～25μ，長度為0.06～0.20（1524μ～5080μ）。

Chaudhuri（1963）謂黃麻加施磷肥，可使纖維細胞長度自 2158μ 增至 2718μ，直徑自 20.3μ 減至 17.3μ，長幅比自106增至154。

印度黃麻農業研究所（1954～55）報導，黃麻纖維拉力佳者，纖維細胞較長較細，長幅比亦較大，其趨勢在長果種中尤為明顯。

三、材料及方法

（一）材料　本研究使用之黃麻品種（系）屬圓果種（Corchorus capsularis）者，有臺農 1 號、臺農選 1 號、TN-7-57 等 3 個；長果種（C. olitorius）者，有 FS-61-I-2098 1 個。臺農 1 號為目前栽培面積最廣之品種，植株高大，有效莖長在 3 公尺以上，產量高。臺農選 1 號，原為 FS-61-I-2097，自印度引進，經馴化後於民國58年定名之新品種。有腋芽，偶發不定枝，但產量比臺農 1 號高。TN-7-57 由本省黃麻產區選拔，經純系育成，民國57年區域示範結果，較臺農 1 號增產

本報告係國家科學會補助試驗計劃之一部份，附誌謝忱。

1 試驗報告農試字第五五七號　　2 臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所技士。

表 1. 黃麻纖維細胞束中細胞數比較表

Table 1. Comparison of the cell number of each fiber bundle among the main jute varieties

品種	細胞	部位 / 層次 / 數	基部 Base 第一層 1st layer	基部 Base 第三層 3rd layer	基部 Base 第五層 5th layer	中部 Middle 第一層 1st layer	中部 Middle 第三層 3rd layer	中部 Middle 第五層 5th layer	梢部 Top 第一層 1st layer	梢部 Top 第三層 3rd layer	平均 Average	總平均 Average
臺農選1號	粗莖 Big stem	M± S.D	26±8.47	20±6.82	30±8.05	47±13.47	17±4.69	18±6.82	57±19.47	15±4.99	24.55±9.13	
		C.V%	32.58	34.10	26.83	29.26	27.59	38.00	34.16	33.27	31.98	22.50±8.25
Tainung selection No. 1	細莖 Slender stem	M± S.D	31±14.08	15±6.28	14±3.67	39±10.51	11±2.97	12±3.95	40±13.37	11±4.02	20.45±7.36	
		C.V%	45.40	41.89	26.24	26.95	27.15	32.89	33.42	36.55	33.81	32.90
TN-7-57	粗莖 Big stem	M± S.D	27±8.13	28±12.66	32±12.26	51±13.10	22±8.59	20±7.86	51±17.50	19±7.92	26.00±11.01	
		C.V%	30.11	45.25	38.38	25.68	39.05	39.30	34.33	41.68	36.72	23.89±9.12
	細莖 Slender stem	M± S.D	30±11.92	18±6.16	16±4.44	37±8.25	13±3.02	13±2.61	43±18.31	13±3.05	21.78±7.22	
		C.V%	39.73	34.24	27.76	22.31	23.24	20.04	42.58	23.48	29.17	32.95
臺農1號	粗莖 Big stem	M± S.D	30±5.76	30±8.54	31±9.83	57±19.83	21±7.15	20±7.12	49.±17.35	20±6.58	30.89±10.27	
		C.V%	19.20	28.47	31.71	34.79	34.05	35.60	35.41	32.90	31.52	25.78±8.45
Tainung No. 1	細莖 Slender stem	M± S.D	30±7.84	19±5.70	17±6.24	41±9.99	10±3.22	8±4.66	37±11.04	12±4.30	20.67±6.62	
		C.V%	26.13	30.01	36.72	24.36	32.15	58.19	29.85	35.87	34.16	32.84
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	M± S.D	32±11.14	29±9.79	28±10.33	48±16.52	19±5.66	23±7.26	43.±26.30	22±9.96	29.56±12.18	
		C.V%	34.81	33.76	36.89	34.42	29.79	31.57	61.16	45.27	38.46	26.62±10.22
	細莖 Slender stem	M± S.D	28±6.47	18±8.44	19±7.63	39±11.94	18±5.42	—	43±13.44	15±4.38	23.67±8.25	
		C.V%	23.10	46.89	40.16	30.61	30.13	—	31.24	29.22	33.05	35.76
平均	粗莖 Big stem	M± S.D	28.75±8.38	26.75±9.45	30.25±10.12	50.71±15.80	19.75±6.25	20.25±7.27	50±20.16	19±7.36	27.75±10.65	
		C.V%	29.18	35.40	33.45	31.04	32.62	36.12	41.27	38.28	34.67	24.70±9.01
Average	細莖 Slender stem	M± S.D	29.75±10.08	17.50±6.65	16.50±5.50	39±10.17	13±3.66	11±3.70	40.75±14.04	12.75±3.94	21.64±7.36	
		C.V%	33.59	38.26	32.72	26.06	28.17	37.04	34.27	31.29	32.55	33.61
L. S. D		5%	8.145	5.864		8.231	5.722		10.455	4.451		
		1%	11.086	7.981		11.202	7.788		14.229	6.058		

9.6%，故此2品種（系）極具推廣栽培價值。FS-61-I-2098 爲本分所引進長果種中，表現較佳之新品系。通常長果種纖維品質及國際市價均高於圓果種，今列入此一品系，藉資比較。各品種（系）分植於行、株距 50cm×12cm 及 30cm×6cm 2 區，至生長130天後同日收穫鮮株，經測得前者莖徑2.25～1.61cm，，稱粗莖，後者莖徑 1.46～1.28cm，稱細莖。

（二）方法

1. 取樣及切片：供試品種中分粗莖、細莖2類，每莖徑任選剛收穫之鮮株五株，分基、中、梢3部位取樣，即每部位製10鏡檢片，每莖徑15片，每品種30片，黃麻莖徑粗大，切片時以植株橫斷面之 $\frac{1}{8}$～$\frac{1}{12}$ 爲宜，染色則以 Hematoxylin crystals 與 Aluminum ammonium sulphate 之溶液較爲理想。

2. 鏡檢：觀測均以測微計（Micrometer）度量後換算爲 μ 單位統計，測定細胞之縱、横徑及細胞膜厚度，以第1層細胞束之細胞爲準，每一切片以系統取樣法抽20個細胞觀測之。觀測細胞束之長度與濶度，及一束中之細胞數，以第1，3、5層細胞束羣爲準，每片測15束。計算纖維細胞之長度，則須先將精洗纖維，以中性亞硫酸鈉法處理，加溫 170°C ，經5小時，分離成單纖維（Ultimate fiber cell）後再觀測之，每部位計量100次，每莖徑300次，每品種600次。

3. 纖維品質之測定：將洗得之精洗麻，分別剪取基、中、梢3部，先經梳整成粗細均等之纖維束條，裁成15吋，放置於溫度 20°C±2°C ，相對濕度65±2%之檢查室內 24 小時，然後作圈，秤重325mg，扭撚15次，成纖維樣束，黏貼於固定板，以待測定，每部位測定拉力20次，耐屈力4次，累加基、中、梢3部結果平均，得每1品種之測定值。

四、結果與討論

（一）纖維細胞束　本試驗所觀測者計有細胞束長度、濶度，每束細胞數，及細胞束層數多項，此等項目之平均數（m）、標準機差（S.D），變異係數（C.V%），及 L. S. D. 等結果，分述如次；
1. 每束細胞數　由表1統計分析，可顯示下列各點。

（1）品種間之比較　供試品種（系）中，每束中細胞之平均數以 FS-61-I-2098 之 26.62±10.22 個爲最多，順次爲臺農1號 TN-7-57，臺農選1號之 22.50±8.25 個則爲最少。FS-61-I-2098 爲供試品種中唯一之長果種，其每束細胞數均多於其他 3 個圓果種。與前述印度黃麻農業研究所報告一束中纖維細胞數圓果種較長果種爲少之結果相埒。

（2）莖徑間之比較　不論何部位，或何層次，粗莖每束細胞數均顯著多於細莖，尤以每部位之第三、五層細胞束羣更爲明顯。

（3）植株部位及細胞束層次間之比較　不論基部、中部、或梢部第一層細胞束中之細胞數，一般均多於第三及第五層。中、梢兩部，第一層比第三或第五層高達2倍至3倍，粗莖臺農1號中部及臺農選1號梢部，第一層每束平均細胞數皆高達57個，爲供試各組中最多者。第三及第五層之細胞數，基部較多於中部或梢部，故基部各層之細胞較爲平均，尤以粗莖者更顯明。每束細胞數之變異情形，第一層小於其他各層，臺農1號粗莖基部第一層每束細胞數之變異係數（C.V%）19.2% ，爲本項目中最小者，因此本試驗觀測單纖維細胞時，均以第一層之細胞爲準。

2纖維細胞束之長與濶　從表2. 統計分析之結果，可知下列各項：

表2. 黃麻纖維細胞束長濶比較表

Table 2. Comparison of the length and width of fiber bundle among the main jute varieties

Unit: μ

品種 項目		部位	基部 Base 第一層 1st layer 細胞束長 The length of fiber bundle.	基部 Base 第一層 1st layer 細胞束濶 The width of fiber bundle.	基部 Base 第三層 3rd layer 細胞束長 The length of fiber bundle.	基部 Base 第三層 3rd layer 細胞束濶 The width of fiber bundle.	中部 Middle 第一層 1st layer 細胞束長 The length of fiber bundle.	中部 Middle 第一層 1st layer 細胞束濶 The width of fiber bundle.	中部 Middle 第三層 3rd layer 細胞束長 The length of fiber bundle.
臺農選1號 Tainung selection No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	87±11.34 13.03	57±14.68 25.75	96±26.14 27.23	52±10.55 20.29	150±20.35 13.57	88±29.92 34.00	79±17.34 21.95
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	91±21.53 23.66	66±19.75 29.92	71±21.23 29.90	46±11.88 25.82	115±14.26 12.40	66±16.70 25.30	59±9.67 16.39
TN-7-57	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	101±12.38 12.26	57±17.71 31.09	103±33.45 32.47	64±17.47 27.30	187±16.14 8.60	80±21.62 27.03	84±20.31 24.18
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	92±25.18 27.36	62±17.44 28.13	82±17.20 20.97	54±11.65 21.57	117±12.11 10.35	68±16.14 23.74	57±11.52 20.20
臺農1號 Tainung No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	99±9.24 9.33	62±14.30 23.06	113±19.38 17.15	66±15.63 23.70	196±42.86 21.87	92±33.15 36.03	86±18.81 21.87
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	97±21.28 21.93	61±18.20 29.83	83±20.71 24.96	53±10.44 19.71	119±12.91 10.85	69±15.22 22.06	51±11.61 22.76
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	M±S.D C,V%	114±20.31 17.82	75±21.43 28.57	116±38.31 33.25	63.±14.51 23.03	152±21.65 14.24	95±26.96 28.38	78±16.48 21.13
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	101±19.00 18.81	67±11.87 17.72	79±33.56 42.48	46±10.67 23.20	132±18.45 13.98	67±20.56 30.68	62±11.88 19.16
平均 Average	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	100±13.32 13.11	62±17.00 27.12	107±29.32 27.53	61±14.54 23.58	171±25.25 14.59	88±27.91 31.36	81±18.34 22.28
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	95±21.75 22.94	64±16.82 26.40	79±23.18 29.58	50±11.16 22.58	121±14.43 11.90	67±17.16 25.45	57±11.17 19.63
L. S. D		5% 1%	11.055 15.047	14.402 19.602	21.218 28.879	8.245 11.222	22.437 30.538	13.368 18.195	8.817 12.000

表2. 黃麻纖維細胞束長濶比較表（續）

Table 2. Comparison of the length and width of fiber bundle among the main jute varieties

Unit: μ

品種 \ 項目	部位		中部 Middle 第三層 3rd layer	梢部 Top 第一層 1st layer		梢部 Top 第三層 3rd layer		平均 Average	
			細胞束濶 The width of fiber bundle.	細胞束長 The length of fiber bundle.	細胞束濶 The width of fiber bundle.	細胞束長 The length of fiber bundle.	細胞束濶 The width of fiber bundle.	細胞束長 The length of fiber bundle.	細胞束濶 The width of fiber bundle.
臺農選1號 Tainung selection No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	49±8.54 17.43	163±28.35 17.39	84±24.39 29.04	80±18.24 22.80	41±9.97 24.34	89.28±18.19	55.17±14.43
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	41±6.57 16.01	120±22.03 18.36	67±24.44 36.48	60±17.52 29.19	35±10.09 28.83	20.98	24.41
TN-7-57	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	54±12.63 23.39	162±39.39 24.32	82±23.52 28.68	98±25.57 26.09	49±18.77 38.31	98.06±20.30	59.17±18.43
	細莖 Slender steam	M±S.D C.V%	41±6.77 16.52	118±17.17 14.55	72±70.12 97.38	67±11.02 16.45	40±8.91 22.27	20.81	29.43
臺農1號 Tainung No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	54±12.53 23.20	160±24.95 15.60	82±27.42 33.44	78±14.08 18.05	53±10.22 19.28	93.89±18.72	57.17±15.57
	細莖 Slender steam	M±S.D C.V%	37±7.69 20.79	111±20.85 18.79	60±21.69 36.15	56±14.64 26.14	33±10.28 31.14	20.55	25.84
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	49±9.99 20.39	148±33.56 22.67	97±26.87 27.70	84±32.68 38.90	42±9.93 23.64	95.17±22.61	59.95±16.25
	細莖 Slender steam	M±S.D C.V%	45±11.03 24.50	127±20.66 16.27	86±28.48 33.11	59±14.63 24.85	41±6.61 16.11	23.64	24.94
平均 Average	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	51±10.92 21.10	158±31.56 20.00	86±25.55 29.72	85±22.64 26.46	46±12.22 26.39	107±22.56 21.02	64±17.23 25.62
	細莖 Slender steam	M±S.D C.V%	41±8.02 19.46	119±20.18 16.99	71±36.18 50.78	60±14.46 24.16	37±8.97 24.59	80±17.35 21.97	52 ±15.13 26.69
L. S. D		5% 1%	6.947 9.456	19.658 26.756	15.646 21.295	12.268 16.697	14.874 20.244	— —	— —

（1）品種間之比較　以 TN-7-57 之細胞束長 98.06±20.30μ 爲最大，而該品系之細胞束濶亦較大；臺農選 1 號之細胞束長及束濶則爲 4 個供試品種中最小者。細胞束增長，濶度亦隨之增大，此等關係，似極爲密切。

（2）莖徑間之比較　粗莖者之細胞束長與束濶，一般皆較細莖者爲大，尤其各部位之第三及第五層，更爲顯著。

（3）植株部位與細胞束層次間之比較　纖維細胞束之長濶與每束細胞數，發生密切關連，每束中細胞多者，束必大，細胞少者，束必小，此等情形在上表中極爲普遍，即不論何部位，第一層細胞束之長、濶，一般皆大於第三及第五層；中部及梢部第一層細胞束之長、濶，尤倍於第三及第五層。中部粗莖第一層之平均細胞束長 171.25±25.25μ，濶 88.75±27.91μ，爲本項目中最大者，中部細莖第五層之 54±14.76μ 及 40±10.18μ，則爲平均數之最小者。基部各層差異則較小。

表 3.　黃麻纖維細胞束羣之層數

Table 3. The number of layers in fiber bundle group among the main jute varieties

品種 Variety / 莖徑 Diameter of stem / 植株部位 Section of stem	臺農選 1 號 Tainung selection No. 1		TN-7-57		臺農 1 號 Tainung No. 1		FS-61-I-2098		平均 Average	
	粗莖 Big stem	細莖 Slender stem	粗莖 Big stem	細莖 Slender stem	粗莖 Big stem	細莖 Slender stem	粗莖 Big stem	細莖 Slender stem	粗莖 Big stem	細莖 Slender stem
基部 Base	11—13	6—7	10—12	5—6	9—12	6—7	10—11	5—7	10—12	5.5—6.8
中部 Middle	7—8	6	6—8	4—5	6—8	4—5	6—7	4	6.3—7.8	4.5—5
梢部 Top	3—5	2—4	2—4	2—3	4—6	3—4	4—5	3—4	3.3—5	2.5—3.8
平均 Average	5.8—7.2		4.8—6.3		5.3—7		5.3—6.3		5.4—6.7	

3 細胞束羣之層數　由表3. 知，各品種間以臺農選 1 號之層數爲最多。莖徑間，粗莖者均顯多於細莖者。植株部位間，基部之層數爲最多，臺農選 1 號粗莖基部高達11～13層，爲本項目中最多者。各品種中部之平均層數約爲 5～7 層，梢部則少至 3～4 層，致本試驗梢部觀測僅及第三層。基部因層數多，本試驗觀測之一、三、五層，其纖維細胞均發育充實，故差異甚小，此與上述基部各層每一纖維細胞束之細胞數及細胞束長、濶等差異皆小於中、梢部同層次者之情形相若。

（二）單纖維細胞　觀測單細胞之縱徑、橫徑，細胞膜厚度、單細胞長度等項目，並將縱徑、橫徑化作直徑，直徑除長度得細胞長幅比（Length-breadth ratio）；其結果如表 4～6 。

表4. 黃麻纖維細胞比較表

Table 4. Comparison of the ultimate fiber cell among the main jute varieties

單位 Unit: μ

品種	項目	部位	基部 Base 細胞直徑 The diameter of fiber cell	基部 Base 細胞膜厚 The wall thickness of fiber cell	中部 Middle 細胞直徑 The diameter of fiber cell	中部 Middle 細胞膜厚 The wall thickness of fiber cell	梢部 Top 細胞直徑 The diameter of fiber cell	梢部 Top 細胞膜厚 The wall thickness of fiber cell	平均 Average 細胞直徑 The diameter of fiber cell	平均 Average 細胞膜厚 The wall thickness of fiber cell
臺農選1號 Tainung selection No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	16.44±2.55 15.5	5.83±1.24 20.72	16.73±3.13 18.75	6.17±1.23 20.72	16.75±2.42 14.44	5.98±0.91 15.08	16.55±2.71	5.86±1.13
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	16.06±2.7 16.81	5.50±1.10 18.33	17.04±2.75 16.10	6.03±1.26 20.95	16.87±2.68 16.26	5.62±1.00 16.67	16.31	18.75
TN-7-57	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	16.2±2.14 13.14	5.98±1.04 17.4	19.17±3.80 19.73	7.17±1.59 22.79	17±2.47 14.08	5.23±1.35 26.96	16.89±2.70	585.±1.25
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	15.78±2.44 15.75	5.52±1.21 20.23	17.06±2.76 15.69	6.09±1.29 21.52	16.13±2.60 16.35	5.06±1.00 20.00	15.79	21.48
臺農1號 Tainung No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	16.74±2.91 17.53	5.85±1.35 22.47	17.98±3.20 17.80	6.44±1.73 28.87	15.70±2.95 18.82	4.79±1.09 21.74	16.25±2.89	5.44±1.38
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	15.34±3.11 19.83	5.45±1.19 23.84	16.32±2.83 17.71	5.42±1.36 27.14	15.38±2.31 14.97	4.68±1.55 23.10	17.78	24.53
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	17.91±2.77 15.32	6.02±1.28 21.32	18.15±3.25 17.62	6.15±1.17 19.47	17.44±2.91 17.29	5.56±1.13 18.80	17.62±2.86	5.88±1.23
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	17.57±2.83 16.23	6.02±1.36 22.65	17.10±2.47 14.38	6.02±1.08 17.93	17.56±2.90 16.81	5.52±1.38 22.93	16.28	20.52
平均 Average	粗莖 Big stem	M±S.D C.V%	16.82±2.59 15.37	5.92±1.23 20.48	18.01±3.35 18.48	6.48±1.43 22.96	16.72±2.69 16.16	5.39±1.12 20.65	17.18±2.88 16.67	5.93±1.26 21.36
	細莖 Slender stem	M±S.D C.V%	16.19±2.77 17.16	5.62±1.22 21.26	16.88±2.70 15.97	5.89±1.25 21.89	16.49±2.62 16.10	5.22±1.23 20.68	16.52±2.70 16.41	5.58±1.23 21.28
L. S. D		5% 1%	1.177 1.602	0.695 0.946	1.799 2.449	0.759 1.033	1.023 1.393	0.738 1.005	0.803 1.111	0.4198 0.5806

表 5. 黃麻單纖維長度比較表

Table 5. Comparison of the length of ultimate fiber among the main jute varieties

單 位
Unit: μ

品種 \ 長度 \ 部位			基部 Base	中部 Middle	梢部 Top	平均 Average
臺農選 1 號 Tainung selection No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D	1891±337.19	2710±764.46	2430±693.97	2605±744.93
		C.V%	17.75	28.31	28.92	
	細莖 Slender stem	M±S.D	2853±980.61	2968±1006.83	2781±686.53	27.84
		C.V%	33.81	33.56	24.68	
TN-7-57	粗莖 Big stem	M±S.D	2019±351.00	2622±738.04	1959±477.91	2618±639.31
		C.V%	17.55	28.39	23.90	
	細莖 Slender stem	M±S.D	2758±725.47	3601±909.29	2750±634.13	24.01
		C.V%	25.91	25.26	23.06	
臺農 1 號 Tainung No. 1	粗莖 Big stem	M±S.D	1739±403.24	2649±658.18	2506±666.11	2466±612.09
		C.V%	23.72	24.38	26.64	
	細莖 Slender stem	M±S.D	2004±422.37	3149±809.81	2748±712.83	24.52
		C.V%	21.12	25.31	25.94	
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	M±S.D	2047±364.14	2572±772.92	1850±389.36	2196±549.33
		C.V%	17.34	29.73	20.49	
	細莖 Slender stem	M±S.D	2318±613.43	2310±592.96	2081±563.14	24.51
		C.V%	26.67	25.78	27.06	
平均 Average	粗莖 Big stem	M±S.D	1924±363.89	2638±733.4	2186±556.84	2249±551.38
		C.V%	19.14	27.70	24.99	23.94
	細莖 Slender stem	M±S.D	2483.25±685.47	3007±829.72	2590±649.16	2593±721.45
		C.V%	26.88	27.48	25.19	26.52
L. S. D		5%	119.151	217.439	191.246	
		1%	162.171	295.947	260.296	

表 6. 黃麻單纖維細胞長幅比

Table 6. The length breadth ratio of ultimate fiber cell of jute

品種 Variety	部位 Section of stem	基部 Base	中部 Middle	梢部 Top	平均 Average	
臺農選1號 Tainung selection No. 1	粗莖 Big stem	115.02	161.98	145.07	140.69	156.46
	細莖 Slender stem	177.65	174.18	164.85	172.23	
TN-7-57	粗莖 Big stem	124.63	136.78	115.24	125.55	155.50
	細莖 Slender stem	174.78	211.08	170.49	185.45	
臺農1號 Tainung No. 1	粗莖 Big stem	103.88	147.33	159.62	136.94	152.18
	細莖 Slender stem	130.64	192.95	178.67	167.42	
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	114.29	141.71	106.08	120.69	124.60
	細莖 Slender stem	131.93	135.09	118.51	128.51	
平均 Average	粗莖 Big stem	114.46	146.95	131.50	130.97	
	細莖 Slender stem	153.75	178.33	158.13	163.40	
總平均 Total Average		134.11	162.64	144.82	147.18	

由表4～6統計分析，可獲知下列各點：

1. 品種間之比較　纖維細胞直徑及膜厚，長果種 FS-61-I-2098 達 17.62±2.86μ 及 5.88±1.23μ，顯大於其他供試品種；細胞長度則以 TN-7-57 之 2618±639.31μ 爲最長， FS-61-I-2098 之 2196±549.33μ 爲最短，故該品系之長幅比126.60亦爲供試品種中最小者。

2. 、莖徑間之比較　粗莖之細胞直徑及細胞膜厚，不論基、中、梢部，均大於細莖；細胞長度則細莖長於粗莖， TN-7-57 細莖細胞長達 3036±756.30μ ，而該品系粗莖僅爲 2200±522.32μ ，因此粗莖之細胞長幅比均顯然小於細莖。

3. 植株部位間之比較　不論細胞直徑、長度、膜厚及長幅比，均以中部者大於基、梢部；基部之細胞膜較梢部厚；細胞長度及長幅比，則梢部者較大於基部。

本試驗黃麻各品種（系）纖維細胞直徑平均爲 16.25～17.62μ，細胞長度爲 2916～2618μ，細胞膜厚爲 5.44～5.88μ ，細胞長幅比爲 124～156 ，與 Kundu (1954) 報導黃麻細胞直徑 10～30 μ，長度 500～6500μ ，長幅比 98～118, Mauersberger (1954) 引述 Ve'tillart 資料，黃麻細胞直徑爲 20～25μ ，細胞長度爲 0.06～0.20in. (1524μ～5080μ) ；及三屋壽夫，張拔倫等 (1948) 報導之直徑 12～14μ ，細胞膜厚 2～5μ 比之，稍有出入，此或因所用研究材料不同所致。

（三）纖維品質　本研究所測定之纖維品質、有拉力、耐屈力、長度及色澤等多項，其結果如表7：

表 7. 黃麻纖維品質比較表

Table 7. Comparison of the average qualities of retted jute

品種 Varieties	品質 Qualities / 基徑 Diameter of stem	拉力負荷(磅) Breaking load (lb)		耐屈力(轉) Flex (Cycle)		長度(公分) Length (cm)		色澤 Luster
臺農選1號 Tainung selection No. 1	粗莖 Big stem	39.60	41.19	942.50	982.50	319	284	乳黃，有光澤
	細莖 Slender stem	42.78		1022.50		250		淡乳白，富光澤
TN-7-57	粗莖 Big stem	40.25	41.38	1096.75	994.00	325	281	淡乳黃，富光澤
	細莖 Slender stem	42.53		891.25		238		淡乳黃，富光澤
臺農1號 Tainung No. 1	粗莖 Big stem	41.70	41.65	1117.25	1002.38	320	291	淡乳白，富光澤
	細莖 Slender stem	41.60		887.50		262		淡乳黃，有光澤
FS-61-I-2098	粗莖 Big stem	37.63	38.28	900.50	890.63	292	263	淺褐色，光澤較差
	細莖 Slender stem	38.93		880.75		235		淡褐色，光澤差
平均 Average	粗莖 Big stem	39.79	—	1014.25	—	—	—	
	細莖 Slender stem	41.46		920.50		—		
L. S. D	5 %	2.640	3.732	114.535	161.980	—	—	
	1 %	3.577	5.057	155.211	219.506	—		

由上表知：各品種或莖徑間各項纖維品質之差異，均未達顯著平準。惟一般言，品種間以臺農1號爲最優，順次爲 TN-7-57 ，臺農選1號，而以 FS-61-I-2098 爲最劣；莖徑間拉力，各品種之細莖優於粗莖，耐屈力粗莖較優於細莖。

（四）纖維細胞組織與纖維品質之相關　黃麻纖維細胞束之長、濶及每束中之細胞數，單纖維細胞直徑、長度、膜厚、長幅比等與纖維拉力負荷、耐屈力等品質間之相關，經統計後之相關 r 值及查 Fisher 氏「不同顯著水準 r 表」知 r 之顯著情形如表8：

由上表知：

1 每一纖維細胞束中之細胞數、細胞束長、束濶與拉力負荷、耐屈力等纖維品質均呈負相關，其中尤以細胞束濶與拉力負荷更爲顯著，即每一細胞束愈大，含細胞數愈多者，其拉力負荷等品質有較低之趨勢。黃麻 FS-61-I-2098 品系每束細胞數、細胞束長、束濶均爲最大， 纖維拉力、 耐屈力亦爲最低，即一顯例。

2 黃麻單纖維細胞之長度與纖維拉力負荷呈極顯著正相關。細胞長幅比與拉力負荷，細胞膜厚與耐屈力均呈顯著正相關。細胞直徑與纖維拉力負荷、耐屈力；細胞長度、長幅比，與耐屈力，雖均未達顯著標準，但從其 γ 值之大小與正向觀之，亦可知其趨勢。換言之，纖維細胞長度、 長幅比愈大，纖維拉力負荷亦愈强。印度黃麻農業研究所 (1954～55) 謂纖維拉力佳者，纖維細胞較長較細，長幅比亦較高，此與本試驗之結果 ， 甚相符合。張拔倫 (1962) 引用 Burkill 資料，認普通紡織之條件，單一纖維細胞應有正常良好之長度，其長幅比應有1000～2000。陳紹慶、林勝傑 (1970) 記載亞

表 8. 黃麻纖維細胞組織與纖維品質間之相關

Table 8. The correlation between the anatomy of jute fiber cells and retted fiber qualities

細胞組織 The anatomy of fiber cell / 纖維品質 Retted fiber qualities	纖維細胞束 Bundle of fiber cells			單纖維細胞 Ultimate fiber cells			
	每束細胞數 The cell number of each fiber bundle	細胞束長 The length of fiber bundle	細胞束濶 The width of fiber bundle	細胞直徑 The diameter of fiber cell	細胞膜厚 The wall thickness of fiber cell	細胞長度 The length of fiber cell	細胞長幅比 The length breadth ratio of fiber cell
拉力荷 (磅) Breaking load (lb)	− 0.197	− 0.161	− 0.413*	0.250	0.177	0.563**	0.416*
耐屈力 (轉) Flex (cycle)	− 0.402	− 0.075	− 0.170	0.290	0.587*	0.473	0.386

**Significant at 1 %　　*Significant at 5 %

痲之長幅比爲1486；大痲爲710。孫逢吉 (1943) 記上等海島棉之長度爲 2 吋以上，濶爲0.000647 吋，化得長幅比爲3091以上。本試驗黃痲之長幅比爲124～156，因此黃痲纖維僅限用於織製麻布、麻袋。故如何從選育品種或改良栽培技術，以取得纖維細胞較長及長幅比較高之黃麻纖維，以提高黃麻纖維品質，仍爲吾人努力之方向。

五、摘　　要

本研究以黃麻各品種 (系) 之植株莖徑，纖維細胞之組織，與其對纖維品質間之相關，舉行試驗，期能從基本研究中，提供選育品種，栽培方法之依據，俾本省能以生產品質優良之黃麻纖維。

(一) 纖維細胞束　1黃痲每一纖維細胞束之細胞數，以 FS-61-I-2098 之26.62 ±10.22 個爲最多，臺農選 1 號之22.50±8.25 個爲最少，粗莖者顯著多於細莖者。 2 第一層細胞束中之細胞數均多於第三及第五層，尤其中、梢部，第一層比第三及第五層多 2 ～ 3 倍。 3 纖維細胞束長、濶以 TN-7-57 爲最大，臺農選 1 號爲最小，粗莖者大於細莖者。 4 細胞束羣之層數，粗莖者多於細莖者，基部多於中部，梢部最少，臺農選 1 號粗莖基部達11～13層爲最多。

(二) 單纖維細胞　1. 單纖維細胞直徑及膜厚， 以長果種 FS-61-I-2098 之 17.62±2.86 μ 及 5.88±1.23μ 最大；細胞長度則以 TN-7-57 之 2618±639.31μ 爲最長， FS-61-I-2098 之 2196±549.33μ 爲最短，該品系之長幅比 126.60爲最小。2. 粗莖之細胞直徑及膜厚平均大於細莖，細胞長度則短於細莖，故粗莖之長幅比較小。3. 植株中部之細胞直徑、膜厚及長度均大於基、梢部，尤其細胞長度差異最爲明顯，致中部之細胞長幅比162.64爲最大。

(三) 纖維品質　黃麻臺農選 1 號、 TN-7-57, 臺農 1 號等 3 品種 (系) 之拉力負荷、耐屈力、長度及色澤等纖維品質差異不大， FS-61-I-2098 則較遜。

(四) 纖維細胞組織與纖維品質間之相關　1. 纖維細胞束之濶度與纖維拉力負 荷呈顯著負相關 $r=-0.413$. 2. 纖維細胞膜厚與纖維耐屈力呈顯著正相關 $r=0.587$ 。3. 纖維細胞長度與纖維拉力負荷呈極顯著正相關$r=0.563$. 4. 細胞長幅比與纖維拉力負荷呈顯著正相關$r=0.416$.

本試驗進行期間蒙本分所季前分所長景元之鼓勵， 單纖維分離工作承臺灣糖業試驗所謝工程師文景之幫忙，本分所同仁蕭松雄、邱炳輝兩先生，朱惠芳、林鳳菊、蘇麗貞等小姐之協助取樣，纖維品質檢查，鏡檢觀測， 或統計整理資料，文成後復蒙賴分所長銘立之細心校閱，一併致謝。

六、參考文獻

1. 孫逢吉 (1943) 棉作學。正中書局。
2. 三屋壽夫、張拔倫、張亮能 (1948) 黃麻洋麻纖維組織之發育研究。農報第 2 卷第 9 、10期。臺灣省農業試驗所。
3. 陳振凱 (1955) 臺灣之黃麻。臺灣銀行季刊 7 卷 4 期。
4. 湯文通 (1957) 農藝植物學。臺灣大學農學院。
5. 張拔倫 (1962) 黃麻。臺灣省農林廳。農業要覽。
6. 凌千里、季景元、陳梯全 (1968) 臺灣黃麻及鐘麻纖維品質測定報告。 臺灣省農業季刊 4 卷 2 期。
7. 臺南棉麻試驗分所 (1968) 黃麻新品系 TN-7-57 與 FS-61-I-2097 簡報。
8. 吳振鐸 (1968) 茶樹葉部解剖及其與茶葉品質的關係研究。中華農學會報。新64期。
9. 陳紹慶、林勝傑 (1970) 太陽麻香煙紙之製造試驗。臺灣省林業試驗所報告。第189號。
10. 臺南棉麻試驗分所年報 (1960~1970) 。
11. 田中克己、濱淸 (1963) 顯微鏡標本 の 作 り 方。裳華房。
12. Chaudhuri, S.D. *et al*, (1963) Optical assessment of fiber cell of jute plant as affected by fertilizer phosphate, Tropical abstracts Vol. 19 No.4
13. Hardy, J.I. (1935) A practical laboratory method of making thin cross sections of fibers, U.S. Department of Agriculture
14. Johanson, D.A. (1939) , Plant microtechnique
15. Kundu, B.C., Basak, K.D. & Sarcar D.B. (1959) Jute in India. Indian Central Jute committee
16. Maursberger, H.R. (1954) Matthews' Textile fiber, John Willey & Sons Inc.

THE CORRELATION BETWEEN THE ANATOMY OF JUTE FIBER CELL AND RETTED FIBER QUALITIES

by

C. L. Ling

It is expected that the basic investigation of the relation between the some anatomical characteristics of fiber cells and the qualities of jute retted fiber may offer the method of variety selection, cultivation. Thus, the better qualities of jute fiber may be obtained in Taiwan.

1. Bundle of fiber cells :
   (1) The cell number of each fiber bundle of jute is the most numerous for the vareity FS-61-I-2098, which is 26.62±10.22, and that for the variety Tainung No. 1. is the least one, 22.50±8.25. The cell number of fiber bundle for the bigger stem is significantly more numerous than the slender stem.
   (2) The cell number of each fiber bundle in first layer is more numerous than those in third, fifth layer; especially in the top and middle part of stem, the cell number of fiber bundle in first layer is 2-3 times that in third, fifth layer.

(3) The length and width of fiber bundle is the largest for variety TN-7-57, and the least for variety Tainung No. 1. In general, the length and width of fiber bundle of bigger stem is larger than of slender stem.

(4) The number of layer in fiber bundle group is more numerous for bigger stem than slender stem. The number of layer is larger for butt part, and the least of top part. The number of layer for the butt part of variety Tainung No. 1. which has big stem is 11-13. It is the most numerous.

2. Ultimate fiber cells :

(1) The diameter and wall thickness of ultimate fiber cells is the largest for the variety FS-61-I-2098, 17.63±2.68μ for diameter, and 5.88±1.23μ for wall thickness. The length of cell is the most long for variety TN-7-57, 2168±639.31μ. The variety FS-61-I-2098 has the least length of cell, 2196±549.33μ. The length breadth ratio for the latter, 126.60, is therefore the least one.

(2) The cell diameter and cell-wall thickness for big stem are greater than slender stem, moreover, the length of cell is shorter for the former. Hence the length-breadth ratio for big stem is also smaller.

(3) The cell diameter, cell-wall thickness, and cell length for middle part of stem is larger than those of butt part and top part. Especially, the cell length is the most conspicuous. Hence the length breadth ratio of fiber cells in middle part, 162.64, is the most large one.

3. The breaking load, flex, retted fiber length and luster of Tainung selection No. 1., TN-7-57, and Tainung No. 1. are insignificantly different from each other. Those for FS-61-I-2098 is relatively weak.

4. The correlation between the anatomy of fiber cells and retted fiber qualities :

(1) There is significantly negative correlation between width of fiber cells bundle and breaking load of retted jute, $r=-0.413$.

(2) There is significantly positive correlation between cell-wall thickness and flex strength of retted jute, $r=0.587$.

(3) There is very significantly positive correlation between the length of fiber cell and breaking load of retted jute $r=0.563$.

(4) There is significantly positive correlation between the length breadth ratio of fiber cells and breaking load of retted jute, $r=0.416$.

圖 1. 黃麻植株部位與纖維細胞束層數之關係

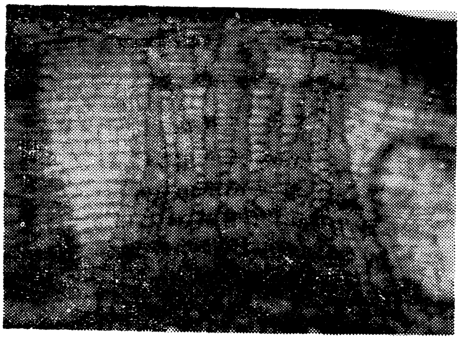
（臺農選 1 號細莖為例）

Fig. 1. The relation between the number of layers in fiber bundle group and the part of jute stem

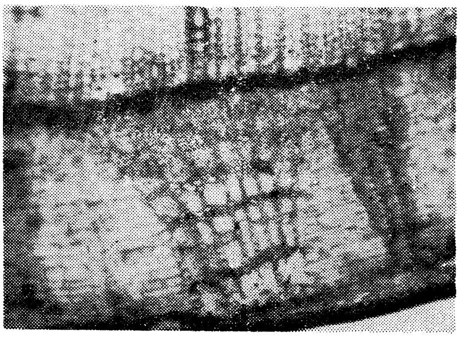
(Ex. : The slender stem of variety Tainung selection No. 1)

(X100)

（1）基　部 Butt part



（2）中　部 Middle part



（3）梢　部 Top part

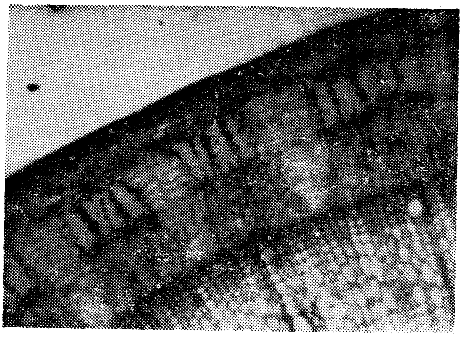


圖 2. 黃痲不同品種與纖維細胞束之關係

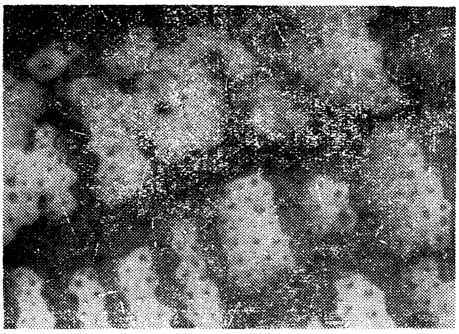
（各品種均以細莖中部為例）

Fig. 2. The relation between the bundle of fiber cells and various jute varieties (strain)

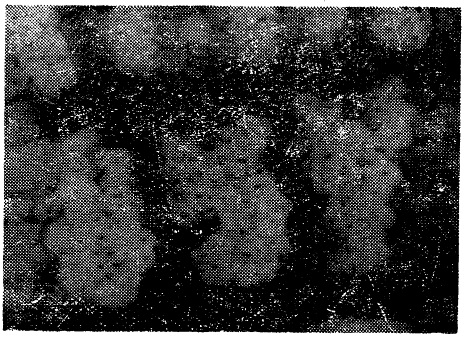
(Ex. : Middle part of the slender stem)

(X400)

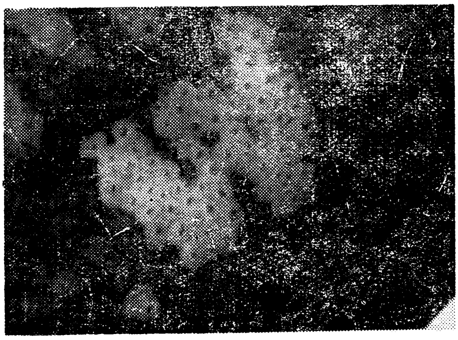
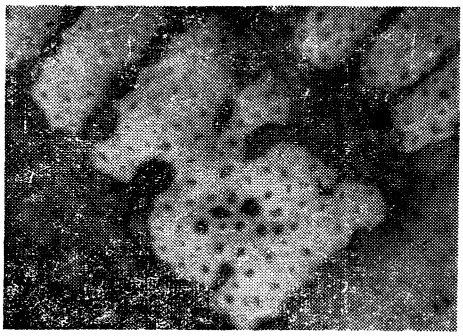
（1）臺農選 1 號 Tainung selection No. 1



（2） TN-7-57



（3）臺農 1 號 Tainung No. 1



（4）FS-61-I-2098